

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-007939

(43)Date of publication of application : 10.01.1997

(51)Int.Cl.

H01L 21/027
G02F 1/13
G02F 1/1333
G03F 7/30
G03F 7/30
H01L 21/304

(21)Application number : 08-122572

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD
TOKYO ELECTRON KYUSHU KK

(22)Date of filing : 19.04.1996

(72)Inventor : SAKAI MITSUHIRO
TATEYAMA KIYOHISA

(30)Priority

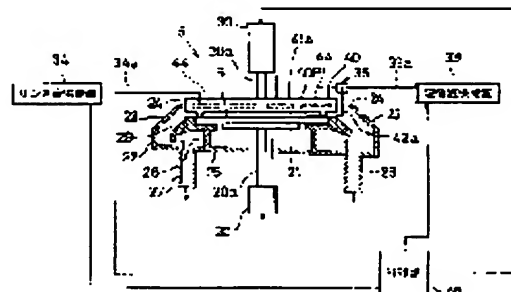
Priority number : 07119328 Priority date : 19.04.1995 Priority country : JP

(54) METHOD AND APPARATUS FOR TREATING SUBSTRATE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to supply treatment liquid in a layer state to the surface of a substrate and to treat the substrate without contaminating the peripheral region by so mounting a cover as to form a clearance to at least the one side surface of the substrate placed on a base, and passing the liquid through the clearance.

SOLUTION: A cover 40 is provided above a mounting base 21. The cover 40 is supported by the rod 30a of an air cylinder 30 disposed above the base 21, and vertically moved by the operation of the cylinder 30. The operation of the cylinder 30 is controlled by a controller 45. A plurality of protrusions 40P are formed on the peripheral edge of the lower surface of the cover 40. When the cover 40 is moved down, the protrusions 40P are brought into contact with the upper surface of the substrate S on the base 21, and hence a clearance 41A is formed between the lower surface of the cover 40 and the upper surface of the substrate S. The width (height) of the clearance 41A is desired to be set to the range of 0.5 to 10mm.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.10.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-7939

(43)公開日 平成9年(1997)1月10日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/027			H 0 1 L 21/30	5 6 9 F
G 0 2 F 1/13	1 0 1		G 0 2 F 1/13	1 0 1
	1/1333	5 0 0		1/1333
G 0 3 F 7/30			G 0 3 F 7/30	5 0 0
	5 0 1			5 0 1

審査請求 未請求 請求項の数12 F D (全 10 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平8-122572

(22)出願日 平成8年(1996)4月19日

(31)優先権主張番号 特願平7-119328

(32)優先日 平7(1995)4月19日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(71)出願人 592104715

東京エレクトロン九州株式会社

佐賀県鳥栖市西新町1375番地41

(72)発明者 坂井 光広

熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京

エレクトロン九州株式会社熊本事業所内

(72)発明者 立山 清久

熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京

エレクトロン九州株式会社熊本事業所内

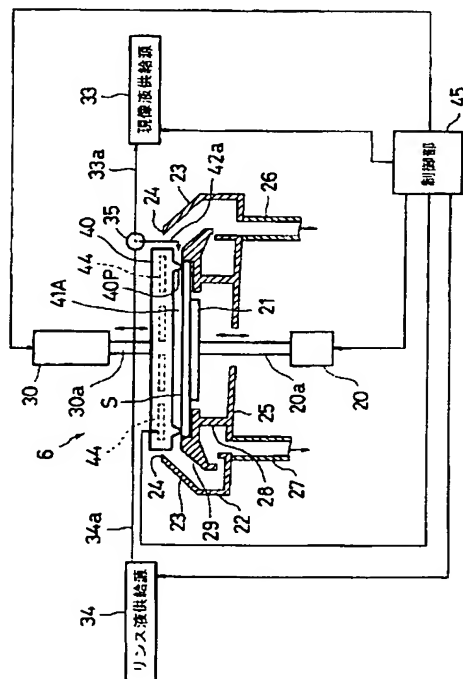
(74)代理人 弁理士 萩原 康司 (外2名)

(54)【発明の名称】 基板の処理方法と装置

(57)【要約】

【課題】

【解決手段】 載置台21上に載置された基板Sの少なくとも片面との間にクリアランス41Aが形成されるように基板Sにカバー体40を装着し、このクリアランス41A内に処理液を流通させるか、もしくは一時的に滞留させることにより、基板Sの表面に処理液を層状に供給して処理することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 載置台上に載置された基板の少なくとも片面との間にクリアランスが形成されるようにカバー体を装着し、

このクリアランス内に処理液を流通させることにより、基板の表面に処理液を層状に供給して処理することを特徴とする処理方法。

【請求項 2】 載置台上に載置された基板の少なくとも片面との間にクリアランスが形成されるようにカバー体を装着し、

このクリアランス内に処理液を一時的に滞留させることにより、基板の表面に処理液を層状に供給して処理することを特徴とする処理方法。

【請求項 3】 基板を処理した処理液を再生し、この再生した処理液を前記クリアランス内に再び導入する請求項 1 または 2 に記載の処理方法。

【請求項 4】 処理液をクリアランス内から排出した後、さらにクリアランス内にドライガスを流通させて基板を乾燥させる請求項 1、2 または 3 の何れかに記載の処理方法。

【請求項 5】 基板を傾斜させ、該傾斜を利用して基板の表面に処理液を流すことにより、基板の表面に処理液を層状に供給して処理することを特徴とする処理方法。

【請求項 6】 基板を処理した処理液を再生し、この再生した処理液を基板の表面に再び供給する請求項 5 に記載の処理方法。

【請求項 7】 基板の表面に形成されたレジスト膜を現像液を用いて現像する請求項 1、2、3、4、5 または 6 の何れかに記載の処理方法。

【請求項 8】 基板の表面をリンス液を用いて洗浄する請求項 1、2、3、4、5 または 6 の何れかに記載の処理方法。

【請求項 9】 基板を載置させる載置台と、この載置台に載置された基板の少なくとも片面との間にクリアランスを形成して装着されるカバー体と、該クリアランス内に処理液を供給する処理液供給手段を備えていることを特徴とする処理装置。

【請求項 10】 前記カバー体が超音波振動子を備えている請求項 9 に記載の処理装置。

【請求項 11】 基板を載置させる載置台と、この載置台に載置された基板を傾斜させるための手段と、該傾斜を利用して基板の表面に処理液を流す処理液供給手段を備えていることを特徴とする処理装置。

【請求項 12】 前記処理液供給手段は、現像液を供給する現像液供給源と、リンス液を供給するリンス液供給源と、これら現像液供給源からの現像液の供給とリンス液供給源からのリンス液の供給とを切り替える流路切替手段を有する請求項 9、10 または 11 の何れかに記載の処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば LCD 用ガラス基板や半導体ウェハのような基板の現像処理、洗浄処理等を行う方法と装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、LCD 基板や半導体ウェハなどの製造においては、基板である LCD 基板や半導体ウェハの上面にレジスト膜パターンを形成させるために、いわゆるリソグラフィ処理が行われる。このリソグラフィ処理は、基板の洗浄、基板の表面へのレジスト膜の塗布、そのレジスト膜の露光、現像など、種々の処理工程を含んでいる。

【0003】これらの処理工程において、現像処理を行う工程はリソグラフィ処理の中でも最も厳密な制御を必要とする工程の一つである。現像処理の方式としては、従来よりスピン方式、ディップ方式、スプレー方式が知られている。スピン方式は、カップ内においてモータで基板を回転させることによってレジスト膜の現像を行う方式である。ディップ方式は、現像液中に基板を浸漬させて基板の振動や現像液の攪拌を用いて均一な現像を行う方式である。スプレー方式は、ポンプ等で加圧した現像液を噴霧状にして基板上に吹き付ける方式である。これらの内、現状ではスピン方式が主流になっている。そしてこのスピン方式は、カップ内において基板を洗浄や乾燥する場合にも適用されている。また、これら各方式により現像した後、リンス液を用いて基板をリンス洗浄している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】レジスト膜の現像を行うに際しては基板上にむらなく現像液が供給され、基板の全面にわたって塗布レジストが均一に現像されることが重要である。ところが基板の表面に塗布されるレジスト膜にはノボラック樹脂が一般に利用され、他方、現像液には水にテトラメチルアンモニウムハイドロオキシド (TMAH) を 2.38% 溶解させた TMAH 水溶液が一般に利用されている。このため、撥水性を示すレジスト膜と水溶性の現像液とはなじみが良くなく、現像液がレジスト膜の表面全体に均等に広がりにくいといった難点がある。

【0005】例えば基板の表面に形成されたレジスト膜上に TMAH 水溶液からなる現像液を塗布して放置すると、両者のなじみが良くないために、現像液中に気泡が発生する。そして、この気泡が発生した部分においては、現像が十分に行われなくなってしまう、いわゆる現像の欠陥が発生する。また、現像液がレジスト膜の表面全体に均等に広がらずにレジスト膜上に現像液の多い部分と少ない部分ができると、現像の均一性が乱されるといった問題も生ずる。

【0006】一方、スピン方式によってリンス洗浄する場合は、スピン回転中の基板に純水のような洗浄液をか

けながらブラシ洗浄することになるが、そうすると洗浄液が周囲に飛散してスピチャック及びその周辺領域を汚してしまうという問題が生ずる。

【0007】従って、本発明の目的とするところは、基板の表面に均一に処理液を供給することによって欠陥のない処理が可能な基板の処理方法と装置を提供することにある。また、本発明の目的とするところは、処理液が周囲に飛び散ることなく周辺領域を汚染しないクリーンな基板の処理方法と装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、載置台上に載置された基板の少なくとも片面との間にクリアランスが形成されるようにカバー体を装着し、このクリアランス内に処理液を流通させることにより、基板の表面に処理液を層状に供給して処理することを特徴とする処理方法である。また、請求項2の発明は、載置台上に載置された基板の少なくとも片面との間にクリアランスが形成されるようにカバー体を装着し、このクリアランス内に処理液を一時的に滞留させることにより、基板の表面に処理液を層状に供給して処理することを特徴とする処理方法である。これらの処理方法において基板とは、例えばLCD基板や半導体ウェハなどである。そして、請求項3に記載したように、基板を処理した処理液を再生し、この再生した処理液を前記クリアランス内に再び導入するように構成すれば、処理液のリサイクル使用できるので、ランニングコストも低減でき、経済的である。更に、請求項4に記載したように、処理液をクリアランス内から排出した後、クリアランス内にドライガスを流通させて基板を乾燥させるように構成することも可能である。

【0009】そして、請求項5の発明は、基板を傾斜させ、該傾斜を利用して基板の表面に処理液を流すことにより、基板の表面に処理液を層状に供給して処理することを特徴とする処理方法である。この請求項5の処理方法においても、請求項6に記載したように、基板を処理した処理液を再生処理し、この再生処理した処理液を基板の表面に再び供給することによって処理液をリサイクル使用することが好ましい。

【0010】なお、これら請求項1、2、3、4、5または6の処理方法は、例えば請求項7に記載したように、基板の表面に形成されたレジスト膜を現像液を用いて現像する方法として具現化され、また、例えば請求項8に記載したように、基板の表面をリンス液を用いて洗浄する方法として具現化される。

【0011】そして、請求項9の発明は、基板を載置させる載置台と、この載置台に載置された基板の少なくとも片面との間にクリアランスを形成して装着されるカバー体と、該クリアランスに処理液を供給する処理液供給手段を備えていることを特徴とする処理装置である。この請求項9の処理装置において、例えば請求項10に記

載したように、前記カバー体が超音波振動子を備えているように構成しても良い。

【0012】また、請求項11の発明は、基板を載置させる載置台と、この載置台に載置された基板を傾斜させるための手段と、該傾斜を利用して基板の表面に処理液を流す処理液供給手段を備えていることを特徴とする処理装置である。

【0013】なお、これら請求項9、10または11の処理装置において、請求項12に記載したように、前記処理液供給手段が、現像液を供給する現像液供給源と、リンス液を供給するリンス液供給源と、これら現像液供給源からの現像液の供給とリンス液供給源からのリンス液の供給とを切り替える流路切替手段を有する構成とすることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面を参照しながら本発明の好ましい実施の形態について説明する。

【0015】図1に示すように、レジスト処理システム1は、その一端側にカセットステーション3を備えている。このカセットステーション3にはLCD用基板S（以下、「基板S」という）を収容した複数のカセット2が載置されるようになっている。カセットステーション3のカセット2の正面側には基板Sの搬送及び位置決めを行うと共に、基板Sを保持してメインアーム4との間で受け渡しを行うための補助アーム5が設けられている。メインアーム4は、処理システム1の中央部を長手方向に移動可能に、二基直列に配置されており、その移送路の両側には、現像装置6（50）その他の各種処理装置が配置されている。

【0016】図示の処理システム1にあっては、カセットステーション3側の側方には、基板Sをブラシ洗浄するためのブラシクラバ7及び高圧ジェット水により洗浄を施すための高圧ジェット洗浄機8等が並設されている。また、メインアーム4の移送路を挟んで反対側に現像装置6（50）が二基並設され、その隣りに二基の加熱装置9が積み重ねて設けられている。

【0017】これら各機器の側方には、接続用インターフェースユニット10を介して、基板Sにレジスト膜を塗布する前に基板Sを疎水処理するアドヒージョン装置11が設けられ、このアドヒージョン装置11の下方には冷却用クーリング装置12が配置されている。また、これらアドヒージョン装置11及びクーリング装置12の側方に加熱装置13が二列に二個ずつ積み重ねて配置される。メインアーム4の移送路を挟んで反対側には基板Sにレジスト液を塗布することによって基板Sの表面にレジスト膜（感光膜）を形成するレジスト膜塗布装置14が二台並設されている。図示はしないが、これらレジスト膜塗布装置14の側部には、基板S上に形成されたレジスト膜に所定の微細パターンを露光するための露光装置等が設けられる。

【0018】メインアーム4はX軸駆動機構、Y軸駆動機構、およびZ軸駆動機構を備えており（X軸、Y軸、Z軸の各方向は図1に示す）、更に、Z軸を中心に回転するθ回転駆動機構をそれぞれ備えている。このメインアーム4がレジスト処理システム1の中央通路に沿って適宜走行して、各処理ユニット6（50）、9、11～13の間で基板Sを搬送するようになっている。そして、メインアーム4は、各処理ユニット6（50）、9、11～13内に各処理前の基板Sを搬入し、また、各処理ユニット6（50）、9、11～13内から各処理後の基板Sを搬出する。

【0019】図2、3に示すように、現像装置6のチャンバ6aのほぼ中央にはカップ22が設けられ、カップ22の中には載置台21が設けられている。この載置台21の上面には真空吸着機構の吸引孔（図示せず）が開口しており、基板Sが載置台21の上面に吸着保持されるようになっている。載置台21の下面は第1のエアシリンダ20のロッド20aで支持され、載置台21が昇降可能に支持されている。シリンダ20のエア供給源の回路には制御部45が接続され、センサ（図示せず）から送られた検出信号に基づいて載置台21の昇降量が最適に制御されるようになっている。

【0020】この載置台21に吸着保持された基板Sのまわりを取り囲むように環状のカップ22が設けられ、現像液や洗浄水（リンス液）の飛散を防止するようになっている。このカップ22は耐食性の樹脂または金属でできており、カップ22の上部23は絞られており、その上端開口部24の直径は、基板Sを上方からカップ22内に挿入するのに十分な大きさを有している。

【0021】カップ22の底面25は水平面に対して若干傾斜しており、底面25の低所には廃液管26が連通している。一方、底面25の高所にはカップ22内の雰囲気気を排気するための排気管27が連通している。この底面25の上方に環状壁28が設けられており、この環状壁28の上端には整流板29が設けられている。整流板29は、載置台21上の基板Sの裏面に近接して設けられ、その周縁部は下方に向けて傾いている。この傾きによって、基板Sを処理した廃液が整流板29上を流れ落ちてカップ底面25に導かれるようになっている。

【0022】載置台21の下方には複数のリンス液噴射ノズル（図示せず）が設けられ、載置台21上の基板Sの裏面に対して純水を噴射して基板Sの裏面を洗浄するようになっている。

【0023】図2に示すように、カバー体40が載置台21の上方に設けられている。このカバー体40は載置台21の上方に配置されたエアシリンダ30のロッド30aで支持されており、カバー体40はエアシリンダ30の稼働によって昇降されるようになっている。シリンダ30の稼働は制御部45によって制御されている。

【0024】カバー体40の下面周縁部には複数の突起

40Pが形成されている。カバー体40を下降させると、載置台21上の基板Sの上面に突起40Pが当接し、これによりカバー体40の下面と基板Sの上面との間にクリアランス41Aが形成される。このクリアランス41Aの幅（高さ）は0.5～10mmの範囲に設定することが望ましい。このクリアランス41A内に現像液を流通させる場合は、クリアランス41Aの幅を0.5～2mmの範囲に設定することが好ましい。一方、このクリアランス41A内に現像液を一時滞留させ、基板Sを現像液中にディッピングして処理する場合は、クリアランス41Aの幅を2～10mmの範囲に設定することが好ましい。なお、これらの突起40Pは基板Sに損傷を与えないように軟質のエンジニアリングプラスチックでつくることが望ましい。

【0025】また、カバー体40の内部には複数の超音波振動子44が埋め込まれている。各超音波振動子44の稼働は制御部45によって制御される。これらの振動子44から発振される超音波は、特に基板Sをリンス洗浄する場合においてリンス液を介して基板表面に伝わり洗浄効果を増進させる。

【0026】図4に詳しく示すように、カバー体40の両側面部にはスリット状の入口42と出口43が対向して形成されている。これら入口42及び出口43は何れもカバー体40の下部中央に形成されている凹所40Cに連通して設けられている。図示のようにカバー体40によって載置台21上の基板Sを覆った状態では、この凹所40Cの内側に基板Sが納まり、さらに基板Sの上面とカバー体40の下面との間にクリアランス41Aが形成されるようになっている。なお、入口42及び出口43の幅（高さ）はそれぞれ約0.5～2mmであることが好ましい。

【0027】また、カバー体40の下部中央の凹所40Cを囲むようにしてフランジ40Fが内側に向かって形成されている。図示のようにカバー体40によって載置台21上の基板Sを覆った状態では、図5に示されるように、このフランジ40Fの下面がリング39を介して基台89の上面に押し付けられ、入口42からクリアランス41A内に導入された現像液やリンス液が下方に漏れ出さないようにシールする役割を果たす。

【0028】この図5に示すように、カバー体40によって載置台21上の基板Sを覆った場合、カバー体40の側方（図示の例では右側方）に形成された入口42側では、フランジ40Fの上面の高さが基板Sの高さと同じか、少しだけ高くなるように設定されているので、入口42からクリアランス41A内に導入された現像液やリンス液の流れが基板Sの側面の直接当たらず、現像液やリンス液の流れによって基板Sが動くといった不具合が生ずる心配がない。一方、カバー体40の他側方（図示の例では左側方）に形成された出口43側では、フランジ40Fの上面の高さは基板Sの高さと同じか、

少しだけ低くなるように設定されているので、クリアランス41A内を流通した現像液やリンス液は出口43から円滑に流れ出ることができる。

【0029】図4に示されるように、カバー体40の入口42には、第1流路42aを介して現像液供給源33及びリンス液供給源34がそれぞれ連通し、さらに第2流路42bを介してドライガス供給源36が連通している。現像液供給源33にはテトラメチルアンモニウムハイドロオキシサイト（TMAH）溶液が収容されている。リンス液供給源34には純水が収容されている。ドライガス供給源36にはドライエアまたはドライ窒素ガスが収容されている。

【0030】一方、カバー体40の出口43には、流路43aを介して一時保留部37が連通している。一時保留部37の容積はクリアランス41Aの容積よりも十分に大きい。この一時保留部37は気液分離の機能を備えており、一時保留部37内の気体成分は排出通路38aを通過して排出装置38からクリーンルーム外部へ排出される。一方、一時保留部37内の液体成分は再生通路39aを通過して再生装置39で不純物を除去され、さらに、再生装置39で再生された液は現像液供給源33に戻されるようになっている。

【0031】なお、クリアランス41Aの幅を0.5～2mm程度の狭いものとすることによって、クリアランス41A内を通過する現像液やリンス液の流れを層状の流れにすることができ、基板S上面のレジスト膜上に対して全体的に現像液やリンス液を少い量で均等に供給することが可能となる。

【0032】図6に示すように、現像液供給源33からの連通通路33aとリンス液供給源34からの連通通路34aが流路切替弁35を介して第1流路42aに接続されており、この流路切替弁35を切換操作することによって、前述のクリアランス41A内に現像液を供給する状態と、リンス液を供給する状態とに切り替えることができる。すなわち、流路切替弁35には折れ曲がるように配置されて接続された2つの流路35b、35cを有する回転体35Aを備えており、この回転体35Aを回転させることにより流路35bを現像液通路33aに連通させ、かつ流路35cを第1流路42aに連通させた状態と、流路35bを第1流路42aに連通させ、かつ流路35cをリンス液通路34aに連通させた状態とに切り替えることができる。なお、現像液やリンス液がクリアランス41A内を均等に流通可能なように、これらリンス液通路34aや流路35bおよび第1流路42aは、バッファタンク部（図示せず）や圧損発生部（図示せず）等を有する結合部材（図示せず）によって液密にシールされている。

【0033】図7、8に示すように、載置台21の下方にはピン60を備えた基板突上機構が設けられ、複数本の突上ピン60によって基板Sが載置台21上から持

ち上げられるようになっている。これらの突上ピン60は板状の共通部材49を介して第2のエアシリンダ48のロッド48aで支持されており、エアシリンダ48の伸張稼働によって突上ピン60が載置台21の孔21aを通過して載置台21の上方に突出するようになっている。エアシリンダ48の伸張稼働時には、これら突上ピン60によって基板Sは載置台21から持ち上げられる。先に説明したメインアーム4によってこの載置台21上に基板Sが搬入される場合や、メインアーム4によってこの載置台21上から基板Sが搬出される場合には、図8に示すように、これら突上ピン60は上昇した状態になっている。

【0034】また、このように現像装置6内に基板Sを搬入／搬出する場合は、基板Sを保持したメインアーム4は、図3に示した開口6bを通過して現像装置6内に進退するようになっている。

【0035】さて、この現像装置6を用いて基板Sを現像処理する場合について説明すると、先ず、図1に示すようにカセットステーション3に載置されたカセット2内から補助アーム5によって基板Sを取り出し、これをメインアーム4に受け渡す。メインアーム4は基板Sをブラシスクラバ7に搬入し、ブラシスクラバ7はその基板Sをブラシ洗浄処理する。この洗浄した基板Sをメインアーム4で加熱ユニット9内に搬入し、乾燥する。なお、プロセスに応じて高圧ジェット洗浄機8内にて高圧ジェット水により基板Sを洗浄するようにしてもよい。

【0036】次いで、アドヒージョンユニット11にて基板Sをアドヒージョン処理する。さらに、クーリングユニット12で基板Sを冷却した後に、コーティングユニット14にてレジストを基板Sの表面に塗布する。そして、基板Sを加熱ユニット13でベーキング処理した後に、露光装置（図示せず）でレジスト膜を露光処理する。そして、露光後の基板Sを現像装置6内へ搬入する。

【0037】現像装置6内においては、先ず、載置台21が上昇し、更に突上ピン60が上昇した状態でメインアーム4から基板Sを受け取り、その後、突上ピン60が下降して載置台21上面に基板Sを吸着保持し、載置台21の下降により基板Sはカップ内に収納される。次に、カバー体40を基板Sの上に被せる。これにより、基板Sの上面とカバー体40との間隔が0.5～1mm程度の狭いクリアランス41Aが形成される。

【0038】カバー体40の装着完了後に、現像液をクリアランス41A内に循環供給し、基板Sのレジスト膜を現像処理する。現像液は、現像液供給源33から入口42を介してクリアランス41A内に入り、基板Sの上面と接触しながら流れ、出口43から排出される。現像液は、クリアランス41A内では層状の流れとなり、少流量でかつ均等に供給されて良好な現像処理が行われる。レジスト膜上には常に新しい現像液が供給され続け

るので、現像時間も短縮される。また、使用した現像液は再生通路 39a を通って再生装置 39 で不純物を除去されて再生され、現像液供給源 33 に戻されるので無駄がない。

【0039】現像処理が終了すると、切替弁 35 の流路を切り換え、リンス液供給源 34 からリンス液をクリアランス 41A 内に供給する。これにより基板 S 上に残留する現像液が洗い流される。なお、基板 S のリンス処理においては、クリアランス 41A 内のリンス液に超音波振動子 44 によって超音波を印加すると、基板 S の表面からパーティクルが離脱し易くなるので、洗浄の処理効率10 率が大幅に向上する。また、このリンス液の供給と同時に、下方に配置されたノズル（図示せず）から基板 S の裏面に向かって洗浄水を噴き付け、基板 S の裏面を洗浄する。

【0040】リンス処理が終了すると、ドライガス供給源 36 からドライガスをクリアランス 41A 内に供給し、基板 S を乾燥させる。乾燥後、カバー体 40 を基板 S から取り外す。なお、カバー体 40 を取り外す際に、予めクリアランス 41A 内にドライガスなどを吹き込む20 ようにすると、カバー体 40 の取り外しが容易になる。その後、更に突上げピン 60 の上昇で載置台 21 上に突き上げた基板 S をメインアーム 4 で現像装置 6 から搬出し、その基板 S は加熱ユニット 9 で加熱され、さらにカセットステーション 3 のカセット 2 内に収納される。

【0041】この現像装置 6 によれば基板 S の上面に現像液を層状に流すことによってレジスト膜上に現像液を均等に供給することができる。また、レジスト膜に常に新しい現像液を供給しているので、現像時間を短縮でき、スループットが向上する。さらに、上記装置ではスピン回転機構が不要になるので、装置を全体として小型30 化することができる。

【0042】なお、図 9 に示すように、2 つの現像装置 6 を上下 2 段に積み重ねるようにしてもよい。このような現像装置 6 では、上下の厚みサイズを小さくする必要があるので、カバー体 40 が水平面内でスライドする構成とし、カバー体 40 の昇降高さが少ない構成であることが好ましい。即ち、水平面内でカバー体 40 をスライド移動させることにより、基板 S の上方にカバー体 40 を装着してクリアランス A を形成し、そのクリアランス A 内に現像液やリンス液を供給する構成とすることが望40 ましい。

【0043】また、図 10 に示す現像装置 6 のように、カバー体 40 内で基板 S の両面を処理液と接触させるようにしてもよい。この図 10 に示したカバー体 40 は下カバー部材 40a と上カバー部材 40b を備えており、下カバー部材 40a の内側中央は凹んだ形状になっている。この凹みにより、下カバー部材 40a の上に基板 S を載置すると、下カバー部材 40a と基板 S との間に下部クリアランス 41B が形成されるようになっている。50

上カバー部材 40b は、先に図 2 等で説明したものと同様に、シリンダ 30 のロッド 30a によって昇降可能に支持されている。このシリンダ 30 の稼働によって上カバー部材 40b を下カバー部材 40a に被せると、上カバー部材 40b と基板 S との間に上部クリアランス 41A が形成されるようになっている。下カバー部材 40a 及び上カバー部材 40b は周縁部で互いに当接するように形成され、この当接面にはシール用の O リング 46 が設けられている。これにより上下クリアランス 41A、41B 内に導入された現像液やリンス液が外に漏れ出さないようになっている。

【0044】この図 10 に示す現像装置 6 においては、上下クリアランス 41A、41B 内に現像液やリンス液を流通させるだけでなく、各クリアランス 41A、41B 内に現像液やリンス液を滞留させることができる。従って、基板 S を現像液やリンス液中に一定時間浸漬させることができ、特に現像処理に好適である。

【0045】図 11 に示す現像装置 6 のカバー体 40 は、ヒンジ 47 によって互いの 1 辺同士が連結された下カバー部材 40a と上カバー部材 40b を備えている。このように、ヒンジ 47 により接続された上下のカバー部材 40a、40b によって上下クリアランス 41A、41B 内を閉塞して基板 S の両面に現像液やリンス液を接触させるようにしてもよい。

【0046】なお、上下クリアランス 41A、41B 内に現像液やリンス液を流通させる場合は、図 12 に示すように、基板 S の短辺に沿った向きに現像液やリンス液を流通させることが好ましい。基板 S の短辺に沿った向きに現像液やリンス液を流通させることにより、長辺方向に流通させた場合に比べて現像液やリンス液の通過距離を短くでき、現像液やリンス液の劣化が少なくなるので、処理効率がさらに向上する。

【0047】次に、図 13～15 を参照しながら本発明の他の実施の形態にかかる現像装置 50 について説明する。

【0048】図 13 に示すように、この実施の形態の現像装置 50 のチャンバ中央には整流板 56 を持つ載置台 52 が設けられている。整流板 56 及び載置台 52 の上には基板 S が載置され、その載置された基板 S が真空吸着機構（図示せず）によって載置台 52 の上面に吸着保持されるようになっている。載置台 52 の下面は軸 51a を介して駆動部 51 の内部機構に支持されている。この駆動部 51 は、載置台 52 を昇降させるシリンダ（図示せず）及び載置台 52 をスピン回転させるモータ（図示せず）を内蔵している。

【0049】載置台 52 上面に吸着保持された基板 S の周囲を囲うようにしてカップ 53 が設けられている。このカップ 53 の底面 54 には環状壁 55 が立設されている。環状壁 55 の上端近傍には前述の整流板 56 が設けられている。

【0050】但し、この整流板56はヒンジ部57を中心にしてカップ53内において揺動可能に支持されている。カップ53の底面54には孔58が形成され、この孔58を通してピン60Aが上方に突出されると、整流板56の片側がピン60Aによって持ち上げられるようになっている。ピン60Aは制御部45により動作制御されるプッシャ59によって昇降駆動される。

【0051】ピン60Aで整流板56を突き上げると、整流板56とともに基板Sは、ヒンジ部57を中心にして図13中の矢印61の方向に持ち上げられて、基板Sは約10°傾くようになっている。この傾斜状態において基板Sの高い側には供給樋62が配置され、基板Sの低い側には受け樋63が配置されている。また、供給樋62はスリット状の供給口を備えており、現像液供給装置64やリンス液供給装置65（図13では現像液供給装置64と同じものとして示した）から供給された現像液やリンス液が、この供給樋62を介して、傾斜状態にされた基板Sの高い側（右端側）に供給される。この供給樋62を介して傾斜状態にある基板Sの幅方向の全体に渡って均一に現像液を流すことができ、こうして基板Sの上面全体を層状に流れた現像液は低い側（左端側）に配置された受け樋63に流れ込んで再び現像液供給装置64に戻ることににより、現像液を循環供給するように構成されている。また、同様にリンス液供給装置65から供給したリンス液を基板S上面全体に均一に流して基板Sをリンス洗浄できるように構成されている。

【0052】また、このように基板Sを傾斜させて上面に現像液やリンス液を流す場合は、図14に示すように、両端にガイド壁70を備えたガイド部材71を用いることが好ましい。すなわち、このガイド部材71とともに基板Sを載置台52上に載置すれば、現像液やリンス液がガイド壁70で案内されて基板Sの上面から側方に漏れ落ちることなく、受け樋63に流れ込むようになる。なお、図15に示すように、基板Sはメインアーム4によって載置台52上に載置されるが、このように基板Sが載置台52上に載置される際にガイド部材71を基板Sと載置台52の間に挿入すればよい。

【0053】このガイド部材71を用いれば、現像液やリンス液が基板S上面から側方に漏れ落ちることがなく、周囲に飛び散らないので、カップ53の内面やその周辺が汚れにくいので、クリーンな環境を維持でき、基板Sへのパーティクルの付着を実質的になくすることができる。また、装置のメンテナンスの点でも従来方式の装置よりも有利になる。また、レジスト膜上に常に新しい現像液を循環供給することにより現像時間を短縮でき、スループットが向上する。さらに、現像液をリサイクル使用できるので、ランニングコストも低減でき、経済的である。

【0054】

【発明の効果】本発明によれば、基板の上面に現像液や

リンス液などの処理液を層状に供給することによって均一な処理を行うことができ、欠陥のない性状の優れた製品を提供できる。また、処理液を循環供給することにより基板上に常に新しい処理液を供給して処理時間を短縮でき、スループットが向上する。また、処理液をリサイクル使用できるので、ランニングコストも低減でき、経済的である。

【0055】また、本発明によれば、現像液やリンス液などの処理液を周囲に飛散させずに基板の上面に供給することができるので、周辺領域を汚染しないクリーンな基板の処理を実施できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】レジスト処理システムの全体概要を示す斜視図である。

【図2】カバー体を用いた本発明の実施の形態に係る現像装置の断面図である。

【図3】同現像装置の平面図である。

【図4】カバー体の断面を表す斜視図である。

【図5】カバー体に形成された処理液の入口部分と出口部分の拡大図である。

【図6】流路切替弁の説明図である。

【図7】基板突出機構の説明図である。

【図8】メインアームによる載置台上への基板の搬入搬出状態を示す斜視図である。

【図9】上下2段に現像装置を積み重ねた実施の形態を示す正面図である。

【図10】クリアランス内に処理液を滞留させる実施の形態にかかる現像装置の正面図である。

【図11】上下のカバー部材をヒンジで連結した現像装置の正面図である。

【図12】基板の短辺に沿った向きに処理液を流通させる状態を示す平面図である。

【図13】基板の傾斜を利用して処理液を流すように構成した本発明の実施の形態に係る現像装置の断面図である。

【図14】同現像装置におけるガイド部材の使用状態を示す斜視図である。

【図15】メインアームによる載置台上への基板の受け渡しを示す斜視図である。

【符号の説明】

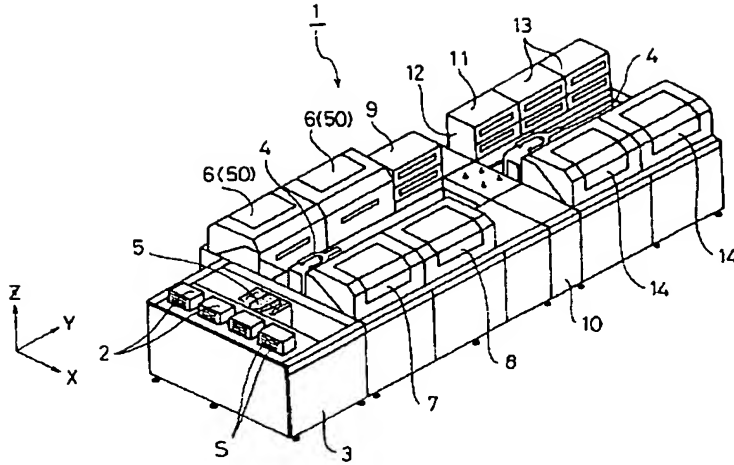
S 基板
21、52 載置台
33 現像液供給源
34 リンス液供給源
35 切替弁
36 ドライガス供給源
39 再生装置
40 カバー体
41A クリアランス
44 超音波振動子

13

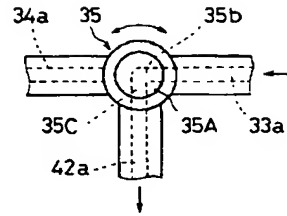
14

59 プッシャ

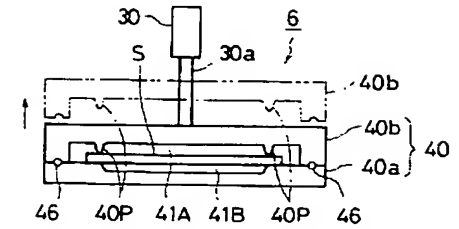
【図 1】



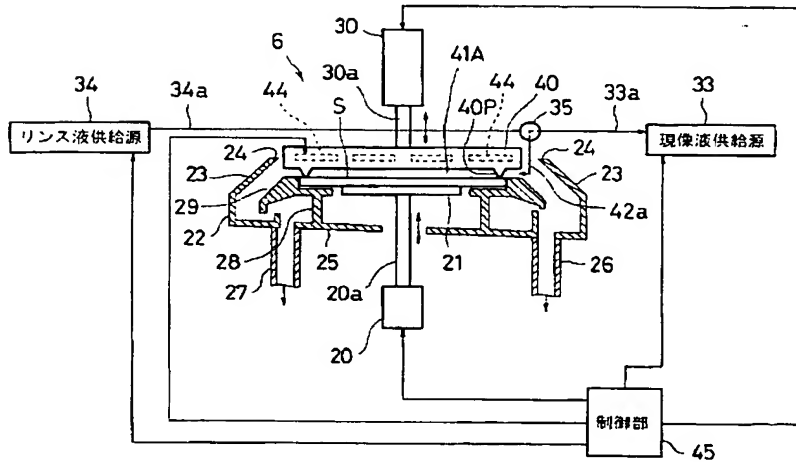
【図 6】



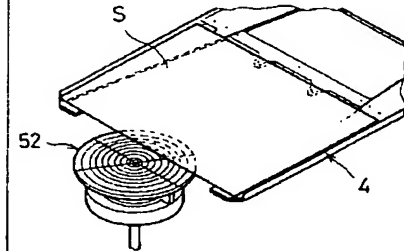
【図 10】



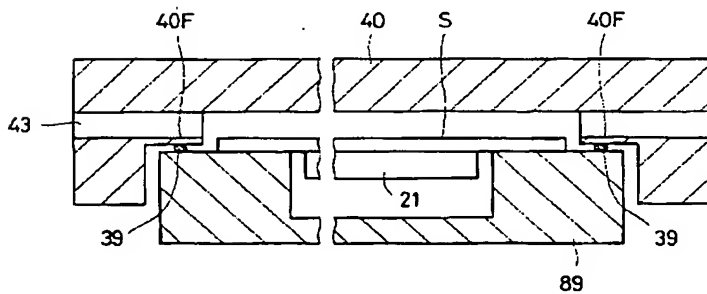
【図 2】



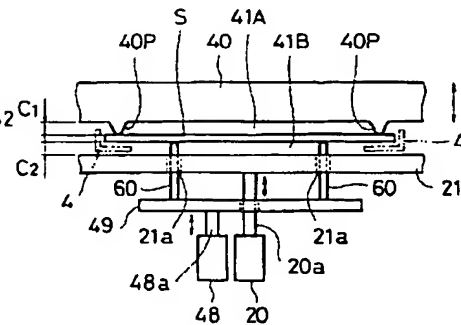
【図 15】



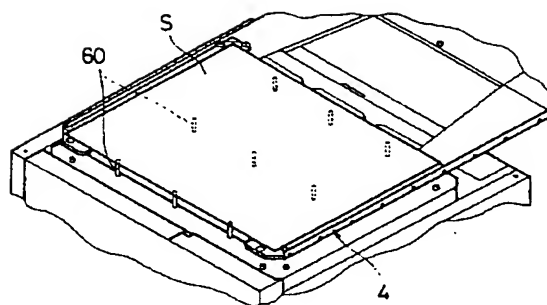
【図 5】



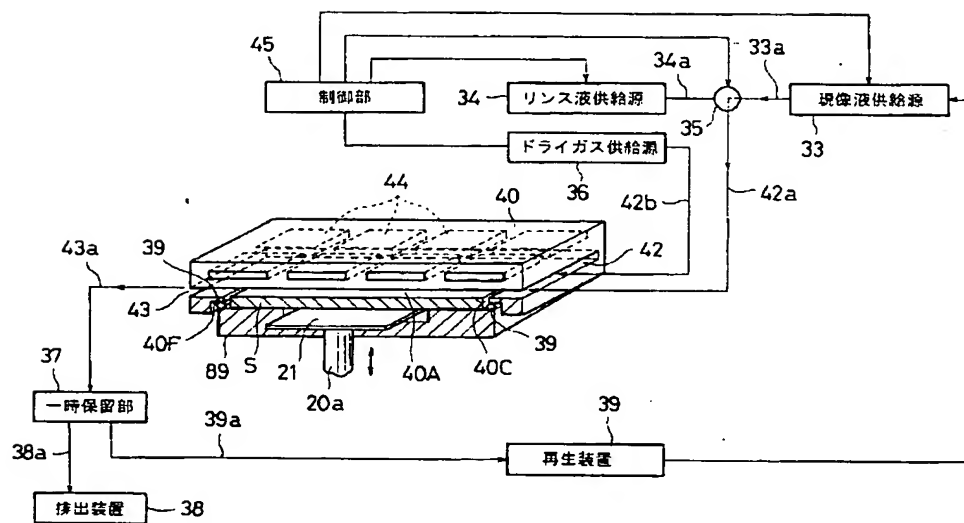
【図 7】



【圖 8】

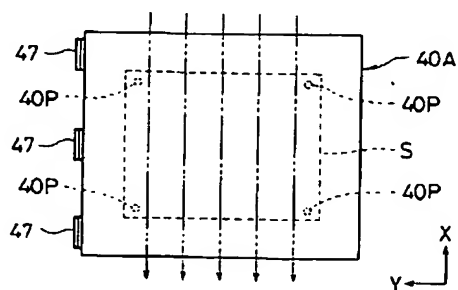
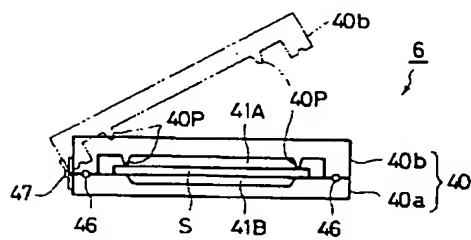


【图 4】

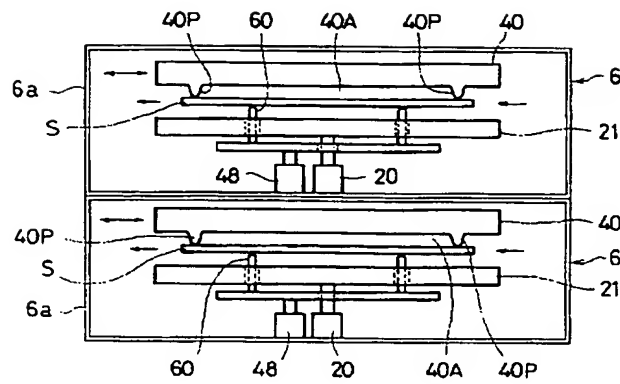


【图 11】

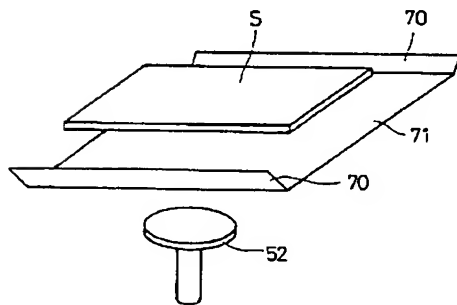
【图 12】



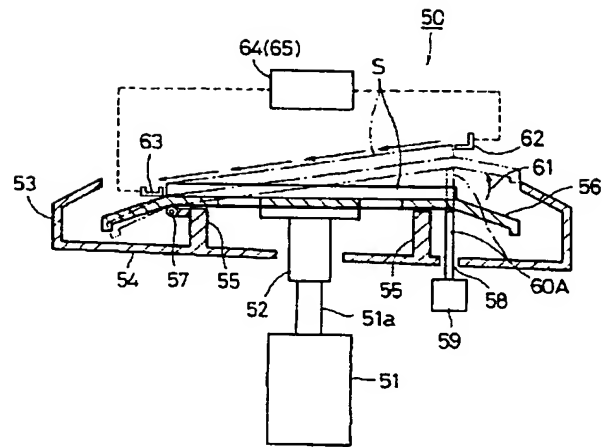
【図 9】



【図 14】



【図 13】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶
H 0 1 L 21/304

識別記号
3 4 1

庁内整理番号

F I
H 0 1 L 21/304
21/30

技術表示箇所

3 4 1 M
5 6 9 C